

## **II. Chapitre 3. 4. Graveur**

**II.3.4.1. Introduction : méthodologie et historique**

**II.3.4.2. Choix du périphérique : lecteur, graveur ou combo**

**II.3.4.3. Le bon usage de son graveur**

**II.3.4.4. Choix du support vierge**

**II.3.4.5. Choix d'un graveur interne ou externe**

**II.3.4.6. Les différents standards**

II.3.4.6.1. Choix du support : CD ou DVD

II.3.4.6.2. Choix de l'interface

II.3.4.6.3. La vitesse de gravure

II.3.4.6.4. Le standard des graveurs de DVD

## II. 3. 4. Graveur

### II.3.4.1. Introduction : méthodologie et historique

#### Les six étapes dans le processus de choix d'un graveur

« Pourquoi et comment choisir ? » font l'objet des pages de ce chapitre

#### A/ Estimer les besoins de stockage / archivage :

Choix : CD ou DVD ?

#### B/ Qualifier les usages nécessaires :

Vidéo ---- DVD

Choix du logiciel de gravure

Diffusion ou usage restreint ? Archivage ou création ?

#### C/ Estimer les durées d'archivage requises :

« R » pour archiver à vie ou « RW » pour du temporaire

#### D/ Connaître l'environnement informatique :

Interne ou Externe ?

Interface disponible ?

Niveau de l'ordinateur ?

Vitesse de gravure ?

#### E/ Evaluation de la compatibilité des systèmes de diffusion :

Choix : DVD-RAM , DVD-R/RW ou format « +R/+RW »

En CD : compatibilité de lecture RW ?

#### F/ Sélectionner les media adaptés aux choix précédents :

Compatibilité media / graveur

Environnement de lecture ?

Diffusion externe ?

## **Importance des graveurs (\*) dans la configuration des ordinateurs d'aujourd'hui**

La plupart des ordinateurs proposés actuellement n'assurent plus uniquement la fonction de lecture des CD-ROM mais également la lecture des DVD et, souvent, la fonction de gravure(\*). Le périphérique « graveur » va permettre non seulement de lire les CD-Rom ou les DVD-Rom, mais aussi, selon les caractéristiques du modèle retenu de créer/graver vos propres CD ou DVD.

(\*) Il est convenu de parler de gravure / graveur pour l'environnement informatique et d'enregistrement / enregistreur pour l'environnement audio/vidéo de salon.

### **Un peu d'histoire :**

1982 : Lancement du CD Audio .

1985 : Naissance du CD-Rom révolutionnant le stockage informatique .

1993 : Naissance du CD-R : il devient possible de graver au format CD.

1994 : Premiers pourparlers en vue de la création du format haute densité qui deviendra le DVD.

1995 : Naissance du CD-RW : le premier format optique réinscriptible grand public est né.

1995 : En décembre, naissance du DVD. (Digital Versatile Disc).

1997 : Le DVD devient enregistrable. Le Forum officialise le DVD-R et le DVD-RAM.

2001 : Les premiers graveurs DVD-R/RW sont mis sur le marché.

Voué à l'universalité, le DVD est encadré et promu par le Forum DVD. Il réunit autour des dix membres fondateurs, plus de 200 industriels qui ont rejoint le Forum DVD comme membres associés. Les standards CD et DVD, à leurs époques respectives, répondent aux mêmes ambitions : conserver un maximum de données en un minimum de temps, sur un minimum de place, avec un maximum de fiabilité et une accessibilité quasi universelle.

## **II.3.4.2. Choix du périphérique : lecteur, graveur ou combo**

### **Lecteur, graveur ou « combo » : lequel choisir ?**

Le graveur de CD, dans la plupart des cas, va assurer non seulement la fonction de gravure sur CD-R et CD-RW mais également celle de la lecture des CD.

Plus récemment sont apparus les graveurs **de DVD** soit « R » ou « RW » qui, au nom de la compatibilité ascendante du DVD, ont tous la possibilité de lire les CD-R et ont *presque toujours* la possibilité de graver des CD-R et CD-RW. Quelques rares appareils ont été mis sur le marché, sans la fonctionnalité d'enregistrer également les CD-R, mais ils ont quasiment disparu aujourd'hui. Cette caractéristique a été estimée nécessaire, par les utilisateurs.

Enfin, il existe également sur le marché un certain nombre de « **COMBO** » qui en plus des fonctions de **lecture et de gravure de CD**, font également office de **lecteur de DVD**, mais n'offrent pas la possibilité de graver des DVD.

## Les choix possibles

Si on inclut les simples lecteurs, on peut résumer dans le tableau suivant les produits disponibles sur le marché et leurs fonctionnalités, classés par ordre de prix :

	Lecture CD	Lecture DVD	Gravure CD	Gravure DVD
Lecteur CD	OUI	non	non	non
Lecteur DVD	OUI	OUI	non	non
Graveur CD	OUI	non	OUI	non
Combo CD-R /DVD	OUI	OUI	OUI	non
Graveur DVD	OUI	OUI	Oui (≠)	OUI

(≠) Il existe de très rares modèles de graveurs de DVD qui ne peuvent pas graver les CD, penser à vérifier cette spécification lors de votre choix.

### Les principes de base ... avec un peu de technique :

La structure des CD-R ou -RW est assez semblable à celle des CD-Audio ou CD-Rom obtenus par pressage et qui ne peuvent pas être gravés. Le support de 12 cm de diamètre, généralement en polycarbonate, reçoit une première spire mécanique de guidage, d'une largeur de 0,6 µm avec un espacement entre sillons de 1,6 µm.

Le media enregistrable (CD ou DVD) a la particularité, par rapport au disque pré-enregistré obtenu par pressage, de posséder une couche d'un matériau très particulier recouvrant la surface du disque sous le vernis de protection. Cette couche porte la pré-gravure de guidage du faisceau et le sillon vierge.

Un graveur de CD ou de DVD se résume à une machine capable de faire ou non des trous sur la couche enregistrable du media vierge CD ou DVD. C'est un faisceau laser qui écrit sur le CD ou sur le DVD vierge.

La gravure sera obtenue en focalisant le rayon laser, d'une puissance sensiblement supérieure à celle qui est utilisée pour la lecture, sur le point à graver. Dans le cas des disques inscriptibles une seule fois (CD-R ou DVD-R), le laser vient brûler une couche colorée ( d'où le terme de "burning" dans les documents anglo saxons ) alors que, dans celui des disques réinscriptibles (CD-RW ou DVD-RW), la fusion, puis le refroidissement très local de la couche sensible vont produire un changement d'état (cristallin ou amorphe) permettant de faire varier le taux de réflectivité de la lumière lors de la lecture. La succession de trous ou d'absence de trous correspond à des mots binaires (bit : 0 en absence de trou, 1 en présence d'un trou ).

Au cours de la lecture, les variations du coefficient de réflexion provoquées par la cristallisation, ou par le "burning", selon le média, vont moduler le renvoi de la lumière issue du faisceau laser de lecture. En pointant une diode détectrice sur la succession de réflexion et d'absence de réflexion, on pourra recréer un signal constitué d'une suite de « zéro » et de « un », lus pendant la rotation du disque, et correspondant au flux de données qui a été « gravé ».

Les différences essentielles existant entre le CD et le DVD, sont une taille des « trous » plus petits sur le DVD et un espace entre les différents bits réduit par rapport au CD, rendus possible par l'utilisation d'un laser plus fin et de plus petite longueur d'onde ( 650 au lieu de 780 nanomètres )

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : <http://djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics>).

### II.3.4.3. Le bon usage de son graveur

Le graveur est depuis le début des années 2000 le complément quasi obligatoire de l'ordinateur traditionnel. Après un premier effet de « mode » la démocratisation a été permise par une baisse continue de son prix, et il s'affirme maintenant d'une réelle utilité pour un coût raisonnable.

Mais l'utilisation courante des graveurs est susceptible de créer un piratage inconscient, consistant à copier n'importe quoi, pour des proches, même sans en tirer profit. Nous nous devons de rappeler que la loi est très précise. Le Code de la Propriété Intellectuelle ( <sup>7</sup> ) définit très clairement la notion de Copie Privée pour l'Audiovisuel et la notion de Copie de Sauvegarde pour le logiciel : copier de l'audio ou une application logicielle quelconque est **un délit si la copie n'est pas strictement réservée au copiste (délit de contrefaçon)**, et la fourniture de copies d'œuvres protégées à des tiers, même à titre gratuit, est sévèrement réprimée par la loi ( <sup>8</sup> ).

En compensation de la Copie Privée audiovisuelle pour votre usage personnel, les ayants droits se voient répartir les recettes de la collecte de la redevance pour Copie Privée (environ 150 millions d'euros en 2002 ) incluse dans le prix des CD-R et DVD .

En ce qui concerne la copie de logiciel, **sauf disposition contraire expressément prévue dans le contrat de licence, souscrit lors de l'achat**, il ne vous est possible de réaliser qu'une copie de sauvegarde – **et une seule** – du logiciel dont vous détenez la licence. Cette copie ne peut, ni être prêtée, ni donnée (et encore moins vendue), ni même installée par le détenteur de la licence sur un deuxième poste de travail (par exemple à son domicile alors que l'original se trouve sur son PC de bureau). Elle ne devra être utilisée qu'en cas de défaillance du programme original.

**Le graveur sert essentiellement à stocker des données** : de 650 à 800 Mo sur un CD-R et plus de 4.5 Go sur un DVD , avec un coût compris entre 1 et 5 € par Giga Octet... Alors que la capacité d'une disquette est de 1.44 Mo, celle d'un CD-R est l'équivalent de plus de 450 disquettes et celle d'un DVD supérieure à plus de 3100 disquettes ! L'utilisation des media CD-R et DVD résout le problème du transfert des fichiers informatiques supérieurs à 1.44 Go, même en absence de liaison haut débit entre différents ordinateurs.

Les supports optiques (CD ou DVD) sont également l'idéal pour désencombrer le disque dur des données qui n'ont besoin d'être consultées qu'occasionnellement, et surtout, vous assurer contre toute perte totale d'historique ( vol du PC, effacement accidentel ou « plantage » du disque dur, ...) si des sauvegardes sont pratiquées régulièrement : suivant le volume traité, chaque jour, semaine ou mois, sur CD ou sur DVD ...

Un dernier usage mérite d'être signalé bien que moins courant : les graveurs peuvent également être utilisés pour préparer des prototypes de CD-ROM avant le pressage et la fabrication en série. Les graveurs étant assez rapides aujourd'hui, il est également possible de réaliser des petites séries pour tester auprès d'un échantillon restreint d'utilisateurs des épreuves d'un logiciel créé par vous-même, par exemple.

---

( <sup>7</sup> ) Articles L122-5 et L122-6 du code de la propriété intellectuelle

( <sup>8</sup> ) Articles L335-2 et L335-3 du code de la propriété intellectuelle

#### II.3.4.4. Choix du support vierge

##### Les différentes catégories de supports vierges

Le CD-R est historiquement, pour le grand public, le premier type de disque enregistrable :

L'échauffement du laser produit un **brûlage irréversible** sur la partie du disque à graver. On ne peut ensuite ni modifier, ni effacer les données gravées. La gravure (tout comme la lecture) commence par le centre du CD et s'élargit de plus en plus jusqu'à atteindre le bord extérieur du disque.

S'il est souhaité d'enregistrer des données supplémentaires, même après une gravure partiellement réalisée, elles seront inscrites sur une nouvelle page, s'il reste de la place, à l'extérieur de la partie déjà enregistrée. A la fin d'une gravure partielle, une indication sur l'emplacement et la durée des pistes déjà enregistrées est transmise à la mémoire interne du graveur, et reportée sur une piste « répertoire » nommée TOC (Table Of Content).

Lorsque le disque est plein ou qu'il est décidé de ne plus enregistrer d'autres données sur le support, il est nécessaire de « finaliser » le disque qui ne pourra plus être modifié. Son répertoire devient définitif et ne peut plus contenir de nouvelles pages. Il est utilisable de la même façon qu'un disque « pressé » sur la plupart des lecteurs.

En conclusion : les CD-R ne sont inscriptibles qu'une fois, mais la totalité du disque peut être gravée en plusieurs sessions. Idéal pour archiver des programmes, des données, des images...

##### Sont ensuite apparus les disques effaçables CD-RW

Ces disques peuvent être gravés des centaines de fois. Leur prix a longtemps été assez élevé, mais cet obstacle, désormais levé, renforce l'intérêt du CD-RW.

Sa gravure repose sur d'autres principes que celle du CD-R, la couche sensible étant constituée de matériaux utilisant des **composants cristallins**. Si on donne l'indice 100 au pouvoir réfléchissant de la surface d'un CD Audio pressé, le pouvoir réfléchissant de la surface du disque CD-R reste d'environ 80 %, alors qu'il n'est que de 25 % sur un CD-RW.

Ceci peut poser problème sur certains lecteurs de CD, un peu anciens, qui ne sont pas en mesure de lire correctement ces disques CD-RW faiblement réfléchissants. Jusqu'à une période récente (2000), de nombreux **lecteurs** étaient **mal adaptés** au faible contraste en lecture des CD-RW.

Avec les progrès des systèmes de lecture laser, les lecteurs universels se sont généralisés, fonctionnant aussi bien à des taux de réflexion de la lumière de 100 % (disque pressé) qu'à celui de 25% (CD-RW). Certaines marques de lecteurs indiquent encore aujourd'hui, sur leurs catalogues, cette caractéristique par la mention « **CD-RW compatible** ».

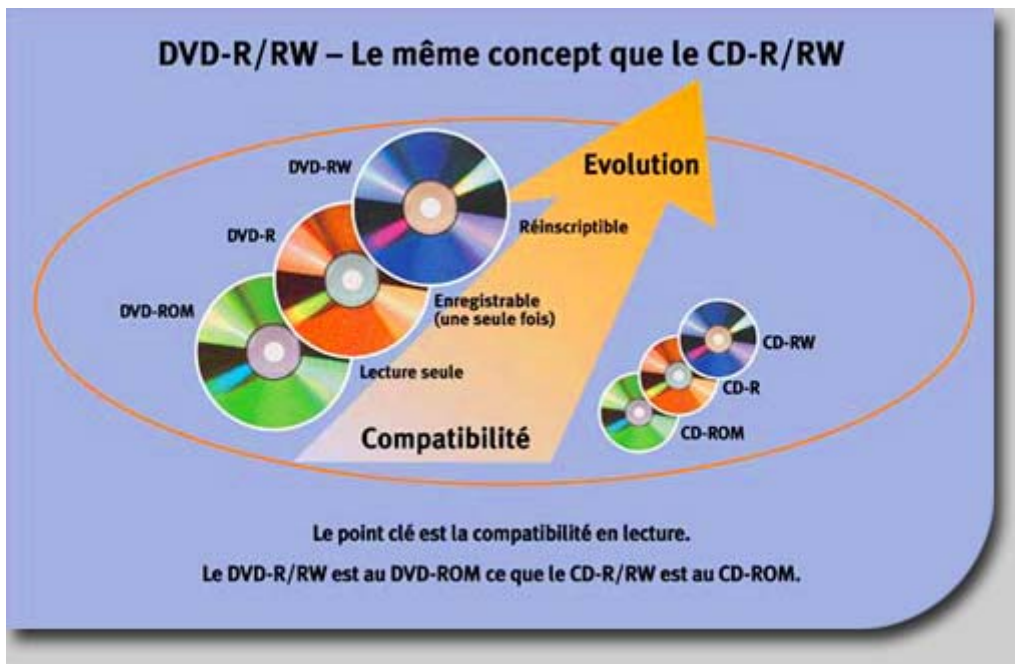
Un lecteur qui n'aurait pas cette compatibilité reconnaîtra et lira les CD-Audio, les CD-R Audio qui auront été gravés et dont la réflexion est proche de celle des disques pressés, mais ne sera pas en mesure de lire les CD-RW, même s'ils sont spécifiés audio. Il faudra les lire sur leur graveur ou sur tout appareil récent spécifié « CD-RW compatible ». Les lecteurs de DVD, en particulier, acceptent presque tous aujourd'hui les CD-RW.

La gravure des CD-RW nécessite des médias certifiés à la vitesse de votre graveur. Dans le cas de l'utilisation de disques certifiés à une vitesse inférieure à celle permise par le graveur, la gravure sera **limitée en vitesse, voire impossible**. Les média vierges réinscriptibles à grande vitesse sont plus onéreux que ceux certifiés à des vitesses plus basses.

Conclusion : le CD-RW est idéal pour faire des copies de sauvegarde régulière de gros fichiers, et ce presque aussi facilement que si l'on utilisait une « grosse » disquette. Une étude est en cours, conduite par le groupe de travail 'Mount RAINIER '. Elle devrait déboucher sur une gestion par l'ordinateur du média RW comme support de sauvegarde convivial.

Les DVD enregistrables sont apparus plus récemment

Les processus de fabrication des médias CD et DVD sont très proches et on retrouve les différences équivalentes entre les modèles R et RW comme sur les CD. L'importance du **standard du disque qui devra être le même que celui du graveur** sera abordé plus loin. Il existe en effet 3 types de graveurs de DVD (DVD-RAM, DVD-RW et format +RW), chacun de ces standards nécessitant l'utilisation de ses propres médias.



#### II.3.4.5. Choix d'un graveur interne ou externe

Le graveur interne :

Il est déjà installé ou bien, il doit être installé à **l'intérieur** de votre PC. Cette dernière solution est la plus rapide et bien souvent la moins chère. Généralement le PC dispose d'un lecteur interne CD ou DVD, mais un second emplacement est disponible pour compléter l'équipement par un graveur interne. Cette mise en place permet de disposer de deux périphériques et de graver à partir de ce qui est lu sur le périphérique d'origine.

Le graveur externe :

Ce périphérique devra être raccordé derrière l'unité centrale de l'ordinateur comme une imprimante ou un scanner. Assez souvent, cette solution s'impose pour les ordinateurs portables non équipés d'origine d'un graveur interne.

Avantage : Le graveur pourra être transporté d'un ordinateur à l'autre dans un environnement où plusieurs utilisateurs potentiels peuvent l'utiliser à temps partiel.

Inconvénient : un partage quelquefois plus difficile à gérer, un prix d'acquisition légèrement supérieur et ... parfois, ce qui n'est à négliger, un risque de « disparition » plus important.

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : <http://djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics>).

Il ne faut pas non plus perdre de vue qu'un modèle interne est physiquement mieux protégé qu'un graveur externe, argument auquel s'ajoute une différence de prix assez sensible en faveur d'un graveur interne.

#### **Effaçable ou non ?**

**La gravure de CD-R** permet de stocker des fichiers informatiques, des copies de sauvegarde, mais permet également à un particulier de faire des compilations personnelles à partir de CD musicaux. Une fois finalisés sur le disque CD-R, les fichiers enregistrés ne **peuvent plus être modifiés**, comme le sont les morceaux de musique d'un CD musical.

Avantage : les disques CD-R sont d'un prix modique, proche de 1 €.

**La gravure de CD-RW** permet les mêmes opérations qu'en CD-R, et y ajoute une fonctionnalité intéressante, en utilisant un disque CD-RW (et non plus un CD-R), le processus devient réversible. On peut donc **effacer et réenregistrer** de nouvelles informations, sur le disque CD-RW.

Le graveur de CD-RW devient un périphérique conjuguant la souplesse d'enregistrement multiple d'une disquette à la capacité, la vitesse d'accès et de lecture du CD.

Inconvénient : les médias vierges CD-RW sont très nettement plus chers que les simples CD-R parfois plus fragiles et sensibles à un stockage peu précautionneux. Rien n'empêche d'utiliser des CD-R pour les applications les plus courantes et de réserver l'usage des médias CD-RW aux applications nécessitant plusieurs réinscriptions.

Les technologies « R » (Recordable, en anglais) et « RW » (Re Writable, en anglais) sont utilisées également sur les supports DVD, avec un écart de prix encore plus sensible qu'entre les deux types de CD.

En raison des très grandes quantités d'informations contenues dans un DVD, (environ sept fois plus que dans un CD), il va devenir le support idéal pour le stockage d'images vidéo de qualité, mais requérir un environnement informatique plus lourd - capable de gérer la vidéo - que celui requis en amont du graveur de CD (vitesse du processeur, volume de Ram, rapidité du disque dur ...).

Pour des opérations de stockage et d'archivage de fichiers sur DVD, par contre, cet environnement informatique plus lourd n'est pas indispensable, n'ayant pas de vidéo à traiter.

### **II.3.4.6. Les différents standards et autres caractéristiques**

Pour l'achat d'un graveur, il est nécessaire d'effectuer quatre choix :

- 1. Le support CD ou DVD**
- 2. L'interface : E-IDE ou SCSI sur graveur interne, USB ou IEEE 1394 sur graveur externe**
- 3. La vitesse de gravure, de 8 à 52x, en CD et, de 1 à 4x, en DVD**
- 4. Les performances de gravure en mode réinscriptible ( RW ).**

#### **II.3.4.6.1. Choix du support : CD ou DVD**

Il convient d'analyser et d'**estimer** le volume d'informations à graver, de **vérifier** les possibilités de lecture existant sur les postes de travail sur lesquels les disques gravés devront pouvoir être lus (tous ne possèdent pas encore de lecteur de DVD) et d'**analyser** le facteur économique du choix effectué tant sur le prix du graveur que sur le prix des media vierges.

Enfin, il ne faut pas oublier de valider la solution retenue par rapport à la technologie de l'ordinateur sur lequel le graveur sera connecté. Un graveur de DVD qui aura de la Vidéo à graver requiert un ordinateur récent doté d'un processeur rapide et d'un volume de mémoire suffisant (le seuil minimum est toujours indiqué par le fabricant du graveur)..

En résumé : CD ou DVD ? Suivant le choix, un graveur coûtera de moins de 100 € à plus de 500 €, mais les services rendus ne seront pas les mêmes !.

#### **II.3.4.6.2. Choix de l'interface**

##### **Interne ou externe : encore un choix technique lié à l'interface !**

Les graveurs externes peuvent parfois être reliés à l'interface **SCSI**, ou aux **connecteurs USB / USB-2** de l'ordinateur, ou aux **entrées sorties, à la norme IEEE1394** (portant selon les marques également l'appellation Fire-Wire ou i-link ...) alors que les graveurs internes peuvent utiliser l'interface **E-IDE ou ATAPI**, toujours située à l'intérieur de l'ordinateur et ne permettant aucune connexion avec l'extérieur de l'unité centrale.

Tout comme les lecteurs, les graveurs internes existent en modèle IDE-ATAPI et SCSI. Mais comme un graveur peut être interne ou externe, il en découle une conséquence sur le choix de l'interface.

##### **Sur les graveurs externes : USB ou USB-2 ?**

Les graveurs externes équipés d'USB-2 sont devenus d'un prix abordable et présentent l'intérêt d'une installation facile. La vitesse de connexion à l'USB-2 peut atteindre 60 Mo/s alors qu'elle n'était que de 1,5 Mo/s pour l'USB 1. La vitesse de gravure devenant plus rapide, les écarts de performance avec les graveurs internes sont devenus minimes. Si l'ordinateur n'est équipé que de prises USB-1, rien n'empêche d'acquiescer dès à présent un graveur USB-2, mais en acceptant de perdre l'avantage de la vitesse... au renouvellement de l'ordinateur, qui pourrait conserver ce graveur.

**Le standard E-IDE-ATAPI** (Enhanced Integrated Drive Electronic et Advanced Technology Attachment Peripheral Interface) est un bon choix dans le cas d'un usage modéré du graveur. Ceci n'est pas réellement une question de performances théoriques qui sont à peu près identiques. Un avantage à ne pas négliger : un graveur IDE-ATAPI coûte sensiblement moins cher que son homologue SCSI, à performances équivalentes.

**Un graveur SCSI** (Small Computer System Interface) demande moins de ressources processeur, argument qui devrait lui éviter ainsi souvent de rater l'opération de gravure. Mais avec la montée en puissance des processeurs, les prix de l'E-IDE plus bas et les technologies de type "Burn Proof", le SCSI ne présente plus sur les ordinateurs récents d'avantages significatifs. Le fait que le SCSI ne sollicite pas le processeur et ait un taux de transfert à débit constant est devenu moins important qu'avec les premières générations de "Pentium".

La gravure reste une opération relativement délicate. La plupart des connaisseurs conseillaient encore récemment de choisir parmi les modèles SCSI, réputés pour assurer un débit bien plus régulier des données que l'E-IDE –ATAPI, mais il semble que ces notions soient aujourd'hui dépassées, en raison de l'évolution des unités centrales des ordinateurs actuels.

##### **A ne pas oublier :**

Un bon graveur doit posséder une bonne **mémoire tampon**, mémoire où est stocké temporairement le flux des données entre la source et la destination. Cependant, grâce à la technologie « Burn Proof », la mémoire tampon devient moins importante, car même lorsqu'elle se vide et que le graveur s'arrête, la gravure peut reprendre là où elle s'était arrêtée.

### II.3.4.6.3. La vitesse de gravure

#### Certains ne parlent que de VITESSE :

La principale caractéristique d'un graveur, après son type de connectique, est sa vitesse de gravure. Celle-ci est exprimée de la même manière que la vitesse de lecture des lecteurs de CD ou de DVD, c'est-à-dire en coefficient multiplicateur de la vitesse de lecture des CD audio et des DVD vidéo obtenus par pressage.

La vitesse nominale d'écriture étant identique à la vitesse nominale de lecture, la vitesse de gravure 1x correspond donc à 150 Ko par seconde, pour le CD, alors que la vitesse de gravure de 1x correspond à 1,38 Mo par seconde pour le DVD, soit un rapport 9 entre DVD et CD

En préambule, une **mise en garde** : les CD ou DVD vierges achetés dans le commerce doivent être certifiés au moins à la vitesse à laquelle tourne le graveur (par exemple, il est possible d'utiliser des disques 48x sur un graveur 32x, mais jamais l'inverse !)

Sur les supports enregistrables « R » la vitesse actuelle moyenne des graveurs de CD est comprise entre 32x et 48x, celle des graveurs de DVD comprise entre 1x et 4x. La vitesse de gravure est généralement plus faible sur les disques réinscriptibles « RW » que sur les disques « R » à gravure unique.

Un CD peut contenir selon son type un maximum de 650 ou de 700 Mo de données. La lecture s'effectuant au débit de 150 Ko par seconde, il faut un débit de gravure de 1.200 Ko/sec pour graver en 8x . Plus la vitesse de gravure sera élevée, moins de temps, évidemment, sera nécessaire pour la réaliser.

Pour comprendre l'impact de la vitesse de gravure, il est nécessaire de rappeler les échelles de temps. Pour graver un CD complet (650 Mo) en vitesse simple 1x , il faut 74 mn. C'est la durée maximale des morceaux de musique pouvant être contenus sur un CD audio. Avec un graveur 2x, cette durée est divisée par 2, soit 37 mn pour l'écriture d'un CD complet. Un graveur 4x demandera 18mn30, et le graveur 8x n'aura lui besoin que de 9 mn pour effectuer la même tâche, etc...

Les vitesses de **gravure** et de **lecture** sont des critères importants à prendre en compte.

Par exemple, pour un appareil signalé « 24x 10x 40x » :

1. le premier chiffre (24x) indique la vitesse de **gravure** sur un CD-R (inscriptible une seule fois) ; il faut 74 mn en 1x pour graver un CD-R de 650Mo, alors que sur cet appareil 24x, le temps est divisé par 24 ... il faudra moins de 4 minutes pour graver ces 650 Mo ;
2. le second chiffre (10x) indique la vitesse de **gravure** sur CD-RW (réinscriptible jusqu'à 1000 fois) qui sera gravé en moins de 8 minutes ;
3. le troisième chiffre (40x) indique la vitesse de **lecture** ; un graveur est fait pour graver avant tout, mais il peut aussi servir de lecteur ; autant que celle ci soit suffisante : 32x est devenu un minimum ;
4. de la même façon, sur les graveurs de DVD sont, en plus, précisées la vitesse de **gravure** des médias DVD R et RW, ainsi que la vitesse de lecture des DVD ; on pourra donc trouver des fiches techniques comportant six multiplicateurs « x » : 3 en mode CD et 3 en mode DVD.

Bien entendu, il y a une différence de prix d'achat, tant sur le graveur que sur les CD vierges, entre ceux qui acceptent des vitesses de gravure élevées ou non.

Aujourd'hui, on trouve, en entrée de gamme, des graveurs proposant des vitesses très élevées :

**la vitesse n'est donc plus le seul critère de choix !**

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : <http://djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics>).

La vitesse de gravure ne dépend pas seulement du graveur mais de nombreux autres paramètres, comme la puissance du processeur, les performances du lecteur CD ou la quantité de mémoire vive. **Un seul maillon faible à l'intérieur de la chaîne de la gravure peut empêcher le graveur d'atteindre sa vitesse maximale.**

Aujourd'hui, les graveurs de CD les plus véloces gravent en 52X. En réalité, cette vitesse n'est pas atteinte sur la totalité du disque. Au début du disque (au centre), la vitesse de gravure est plus faible., Plus la tête d'enregistrement avance et plus la vitesse de gravure augmente, puisque la circonférence de la piste située au centre est bien plus petite que celle de la piste la plus près du bord !

En pratique, il devient inutile de **dépasser les 40x** en gravure car le temps gagné est très minime comparé aux risques de rater la gravure.

### **La VITESSE se mérite !**

Avec l'augmentation des vitesses de gravure, **le plus important** est de fournir au graveur un flot continu de données.

Sur les premiers appareils, il y a quelques années, si ce débit n'était pas assez élevé, la gravure échouait tout simplement et le support était généralement perdu !

Depuis quelques années, la technologie de type « Burn Proof » permet de stopper temporairement la gravure si les données n'arrivent pas assez rapidement. Cette technologie porte d'autres appellations selon les constructeurs (JustLink, SafeBurn, Zero Link, Sealless Link, etc...). Ces procédés permettent de reprendre une gravure là où elle en était lorsque le flux de données est interrompu. Grâce à elle, seuls un blocage complet de la machine et un reset feront rater une gravure, permettant ainsi aux graveurs de ne pas nécessiter une coûteuse mémoire cache importante (2 Mo à 4 Mo suffisent généralement) tout en conservant une excellente fiabilité de gravure. Désormais avec cette technologie, le problème ne se pose plus et la **quantité de mémoire cache** devient un critère de choix moins essentiel au moment de l'achat.

Il semble qu'il demeure un léger problème lié à l'usage des technologies de type « Burn-Proof » signalé par les audiophiles éclairés lors de l'enregistrement de CD-Audio : l'arrêt puis la reprise de gravure se traduirait parfois par un petit « cloc » à l'écoute. Ces audiophiles pensent avoir trouvé la parade, et recommandent d'éviter de dépasser la vitesse de gravure de 4x à 6x pour obtenir des résultats optimaux sans ce type de défauts. Même en dehors de ces problèmes en audio, il est certain qu'il y a moins de problèmes de relecture lorsque les CD sont gravés en basse vitesse, ceci quelles que soient les marques du CD vierge, du graveur et du lecteur.

Les média CD-R et CD-RW s'approchent aujourd'hui des limites théoriques autorisées par les lois de la physique. Ils ont leur caractéristiques propres, comme la vitesse maximale de gravure que les graveurs récents détectent automatiquement, limitant, si besoin est, la vitesse de gravure à la vitesse maximale autorisée par le support.

Un bon graveur se doit de posséder néanmoins une mémoire tampon suffisante, afin de limiter les risques d'échec de gravure. De plus, le processeur et la mémoire vive de l'ordinateur doivent être adaptés aux opérations de gravure : pas de graveur 52x sur un Pentium 233 avec 32 Mo de RAM !

Il est donc nécessaire de toujours vérifier la configuration minimale indiquée sur la fiche descriptive ou l'emballage du graveur pour éviter de mauvaises surprises. Il est généralement possible d'ajouter de la mémoire à l'ordinateur, alors qu'il n'est généralement pas possible de faire évoluer le processeur. Si cela est requis par le graveur choisi, ne pas hésiter pas à porter la mémoire à 128 Mo, voire à 256 Mo, pour combler, un peu, dans le cas d'un processeur peu puissant.

**Il faut refuser de faire une lecture, à une vitesse supérieure à 40x**, d'un disque qui serait voilé, ébréché ou de forme imparfaite : tenter de lire à pleine vitesse un disque déformé peut conduire à le briser et certaines pièces en mouvement peuvent aller jusqu'à être expulsées à l'extérieur du tiroir de lecture !

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : <http://djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics>).

Lorsque l'on sait qu'un CD-R coûte autour de 1€, et qu'il est possible de faire des CD multi-session, le coût d'utilisation du graveur de CD devient dérisoire, alors que le support DVD reste d'un prix sensiblement plus élevé.

La possibilité de graver des CD-RW n'est généralement plus une "option" : quasiment tous les graveurs sont capables de graver les supports réinscriptibles jusqu'à la vitesse de 10x voire plus. Le support vierge reste nettement plus coûteux (3 à 5 € contre environ 1 € pour le CD-R) et seuls les lecteurs de CD-ROM assez récents (32X et plus) sont capables de les relire correctement (avec néanmoins parfois quelques difficultés.).

Une précaution est à prendre lors de l'achat de CD-RW vierges. De nombreux modèles « bon marché » ne peuvent être gravés qu'à des vitesses très inférieures à celles que permettent les graveurs récents !

### **Les logiciels de gravure sont essentiels**

Ne pas oublier qu'un graveur ne sera agréable d'utilisation que si l'on dispose des logiciels de gravure adaptés et conviviaux. *L'adaptation du logiciel et du graveur est un élément essentiel. Souvent considérée comme acquis de fait, il est très important de bien le vérifier, car le résultat n'est pas toujours celui attendu.* Le graveur doit s'accompagner de logiciels pratiques et performants <sup>(9)</sup>. Certains logiciels permettent de «récupérer» les morceaux de musique du disque d'origine, d'éliminer les craquements et d'appliquer des effets spéciaux tels que l'égalisation, la réverbération, etc...

Il est nécessaire de tenir compte, également, de la présence de modules spécialisés pour la duplication de CD, la création de compilations audio et l'écriture directe au format UDF (on utilise le graveur comme un disque dur en copiant les fichiers par glisser-déposer) qui seront rapidement appréciés

Aujourd'hui, presque tous les logiciels permettent, aux graveurs, les fonctions essentielles :

- création des CD Text : CD audio sur lesquels sont ajoutées des informations concernant les morceaux musicaux (nom de l'album, de l'artiste, titres des morceaux, etc.) ; mais tous les lecteurs CD ne sont pas capables d'afficher les informations du CD Text ;
- overburning : possibilité d'enregistrer sur le media vierge un peu plus de données que sa capacité nominale, par exemple 658Mo sur CD-R74 d'une capacité de 650 Mo ;
- le mode UDF : permet d'enregistrer des fichiers sur un disque à plusieurs périodes différentes, selon les besoins successifs .

### **II.3.4.6.4. Le standard des graveurs de DVD**

Aucune norme de DVD réinscriptible ne s'est encore imposée. La lecture des disques DVD que vous aurez gravés reste délicate sur certains lecteurs DVD Vidéo de salon et plus rarement sur les lecteurs DVD informatiques. Si une compatibilité totale est requise par les utilisations envisagées de votre graveur, il vous faudra valider au moment de l'achat les solutions retenues dans l'environnement souhaité.

De nombreux modèles sont désormais disponibles avec, actuellement, deux normes principales complémentaires, même s'il existe en réalité trois formats :

1 - **La norme DVD-RAM**. Ce format, le plus ancien des formats d'enregistrement issus du Forum DVD, était originellement dédié à l'archivage de données informatiques.

---

<sup>(9)</sup> Par exemple : Nero Burning ROM de Ahead, Easy CD Creator d'Adaptec, WinOnCD de CeQuadrat et B's Recorder de Sony.

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : <http://djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics>).

Le DVD-RAM permet la réécriture quasi infinie. Son disque d'une capacité de 4,7 Go (existe aussi en deux faces 9,4 Go) est placé dans une cartouche de protection qui le rend incompatible avec les lecteurs de DVD-Rom et les platines DVD vidéo de salon, notamment.

Certains, de maniement plus délicat peuvent se passer de la cartouche de protection, mais, même dans ce cas, le format logique d'enregistrement sur le disque est sensiblement différent de ceux des DVD pré-enregistrés, plus proche des modes utilisés sur un disque dur, par exemple, que du mode continu existant sur les supports classiques. Il le rend incompatible avec une lecture sur la majorité des platines de salon.

En résumé, il est possible de dire, que si les graveurs DVD-RAM savent lire quasiment tous les types de disque, par contre, les média DVD – RAM ne pourront être lus par aucun autre appareil. Le format semble donc tout désigné comme unité de sauvegarde.

**2 - La norme DVD-R/RW**, également définie par le Forum DVD, en 1997 a été mise sur le marché presque simultanément au DVD-RAM.

Ce standard est soutenu par le RWPPi, regroupant 50 sociétés. Il assure une compatibilité de lecture quasi parfaite sur presque l'ensemble des lecteurs DVD informatiques comme de salon. De plus, il est maintenant possible d'effectuer des enregistrements multi-session, alors que les premières générations de graveurs ne permettaient qu'une seule session d'enregistrement en continu. Chaque nouvel enregistrement effaçait les données précédemment gravées, même si le disque n'était pas plein. La capacité de 4,7 Go pouvait ne pas être totalement utilisée, alors qu'il n'était souhaité que de ne sauvegarder que quelques minutes de vidéo.

L'utilisation de DVD-R, support enregistrable une seule fois, évite tout risque de réécriture accidentelle.

L'utilisation de DVD-RW, réutilisable plus de 1000 fois, permet le stockage temporaire ou définitif de données, photos, vidéo, etc.. Il est particulièrement apprécié pour la réalisation de montages vidéo, à partir d'images issues d'un caméscope numérique. Le disque pourra être également utilisé dans les platines enregistreurs DVD-Vidéo de salon.

En tant que support de stockage, le DVD-RW, à cette norme, devrait prendre une grande place, sur le marché, par rapport aux cassettes Vidéo.

**3 – Le Format « +RW »** supportée par la « +RW Alliance » a été introduit plus récemment. Il ajoute à un lecteur de DVD Vidéo dont elle porte le logo, une fonction d'enregistrement sur un **média réinscriptible de type « + RW »**.

Le format « RW » avait, à l'origine, l'avantage de faciliter les enregistrements multi-session fonctionnant un peu comme un disque dur multi-session, permettant l'enregistrement des données en discontinu et la conservation des informations précédemment stockées pendant l'opération. L'absence de possibilité d'enregistrement multi-session n'est plus un handicap pour le DVD-RW

Par contre, le Format « RW » n'est toujours pas compatible en lecture sur l'ensemble des lecteurs Vidéo. Il sera nécessaire de tester les possibilités de relecture, car les disques "RW" doivent améliorer leur compatibilité avec les lecteurs les plus anciens et les lecteurs de salon.

### **En conclusion, à ce jour, sur les formats DVD.**

- Le DVD-RAM grave dans un format spécifique, différent de celui du DVD Vidéo qui ne peut être lu que sur un DVD-RAM. En mode lecture, par contre, les graveurs DVD-RAM savent lire presque tous les formats de disques optiques actuels.
- Le DVD-RW et le format « +RW » ont une capacité de 4,7 Go et permettent de stocker deux heures de vidéo au format MPEG-2.
- Le DVD-RW est le plus répandu, les disques peuvent être lus presque partout. Ils sont gravés selon la norme du Forum DVD.
- Le Format « +RW » est le plus récent. Il est rapide en écriture, mais peut, éventuellement, poser des problèmes de compatibilité en lecture.

**Il est prévu qu'apparaissent des graveurs qui soient compatibles avec la norme DVD-RW et le Format « +RW » qui porteront le nom de « DUAL ». Il faut attendre d'en savoir plus sur l'avenir des deux formats concurrents et de connaître le niveau de prix des graveurs « DUAL » pour se faire une opinion plus précise sur l'intérêt de cette solution.**

L'immense majorité des graveurs de DVD, quels qu'ils soient, gravent aussi les CD-R et les CD-RW. Au niveau du temps de gravure, il faut savoir que la vitesse de 1x du DVD est équivalente à la vitesse de 9x du CD, correspondant à un taux de transfert de 1350 Ko/s (1.35 Mo/s). Un graveur de DVD 4x remplira ainsi les 4.7Go d'un DVD-R en une vingtaine de minutes.

Les modèles récents de graveurs DVD sont également « Burn-Proof », évitant l'échec de la gravure sur des médias vierges dont le prix reste inférieur à 10€ pour le DVD-R et de 15 à 25€ pour le DVD-RW ... Il vaut mieux donc éviter les « ratages » !

### **Résumé des recommandations pour que le graveur donne satisfaction et rende les services attendus, de bonne qualité**

- Les graveurs de DVD permettent de réaliser tous les types de DVD qu'ils soient des : DVD-ROM, DVD Vidéo ou DVD Audio . Ils sont supportés, dans leur majorité, par les logiciels de gravure classiques. Le logiciel est essentiel pour obtenir la satisfaction espérée et doit tenir compte des usages prévus ( vidéo, archivage ...).
- La protection anti-copie empêche de dupliquer les DVD vidéo achetés dans le commerce, avec possibilité de graver, avec une très bonne qualité, les images, en provenance, par exemple, d'un caméscope numérique.
- Ces DVD gravés peuvent être lus, sans problème, sur les lecteurs informatiques. Il restera, toutefois, le problème de la compatibilité de lecture des DVD Vidéo gravés, sur des lecteurs DVD de salon. Cette compatibilité n'est pas parfaite, comme indiqué, plus haut et il faudra absolument valider, au moment de l'achat du graveur et du lecteur de salon, la compatibilité de lecture de l'un sur l'autre.